

AB

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-088196

(43)Date of publication of application : 31.03.2000

(51)Int.Cl.

F17C 11/00  
// C01B 3/00  
H01M 8/06

(21)Application number : 10-208877

(71)Applicant : EQUOS RESEARCH CO LTD

(22)Date of filing : 24.07.1998

(72)Inventor : KATAHIRA SEIICHI

(30)Priority

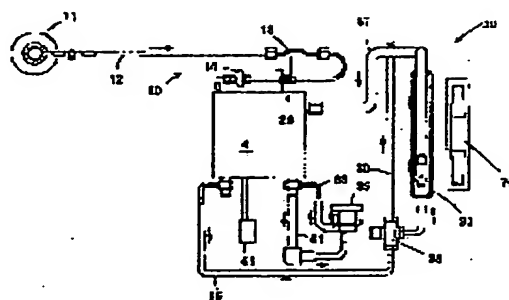
Priority number : 10203313 Priority date : 17.07.1998 Priority country : JP

## (54) ON-VEHICLE HYDROGEN STORAGE ALLOY SYSTEM

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To fill hydrogen into hydrogen storage alloys in a state that hydrogen storage alloys are mounted on a vehicle by selectively operating each of a cooling means when hydrogen is filled into hydrogen storage alloys mounted on a vehicle and a heating means when hydrogen is desorbed from hydrogen storage alloys.

**SOLUTION:** When hydrogen is filled, a connection port 13 is connected with piping 12 of a hydrogen cylinder 11 and a valve of the hydrogen cylinder 11 is opened. At the same time as the opening, a change-over valve 35 is switched, piping 65 and a heat exchanger 37 are communicated, a cooling fan 70 is driven and the heat exchanger 37 is air-cooled. At this time, also hydrogen storage alloys are cooled by cooling water within a water circulating system 30 by the heat exchanger 37 and hydrogen is absorbed. After a heater 41 is turned on, the change-over valve 35 is switched, the piping 65 and a bypass 39 are communicated and a temperature of the water circulating system 30 is raised when hydrogen is desorbed, an opening and closing means of a hydrogen supply system of a fuel cell is opened, hydrogen storage alloys are heated by circulating water and hydrogen is desorbed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-88196  
(P2000-88196A)

(43) 公開日 平成12年3月31日 (2000.3.31)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターマート* (参考)
F 1 7 C 11/00		F 1 7 C 11/00	C 3 E 0 7 2
// C 0 1 B 3/00		C 0 1 B 3/00	B 4 G 0 4 0
H 0 1 M 8/06		H 0 1 M 8/06	R 5 H 0 2 7

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-208877

(22) 出願日 平成10年7月24日 (1998.7.24)

(31) 優先権主張番号 特願平10-203313

(32) 優先日 平成10年7月17日 (1998.7.17)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 591261509

株式会社エクス・リサーチ

東京都千代田区外神田2丁目19番12号

(72) 発明者 片平 清市

東京都千代田区外神田2丁目19番12号 株

式会社エクス・リサーチ内

(74) 代理人 100095577

弁理士 小西 富雅

Fターム (参考) 3E072 AA03 EA10

4G040 AA11 AA16

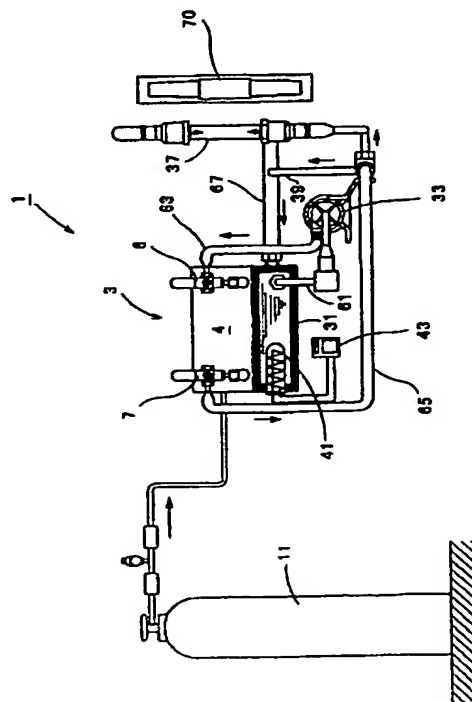
5H027 AA02 BA14

(54) 【発明の名称】 車載用水素吸蔵合金システム

(57) 【要約】

【目的】 現実の使用に足る車載用の水素吸蔵合金システムを提供する。

【構成】 水素吸蔵合金へ水素を充填するときに要求される水素吸蔵合金の冷却が冷却手段を作動させることにより実行される。また、水素吸蔵合金から水素を放出させるときに要求される水素吸蔵合金の冷却は冷却手段を作動させることにより実行される。よって、この水素吸蔵合金を車輛に搭載したまま、即ちオンボードの状態で水素吸蔵合金に水素を充填することができる。そして、水素吸蔵合金の水素を燃料電池等へ放出する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 車輛に搭載される水素吸蔵合金と、該水素吸蔵合金に対し熱媒体を循環させて該熱媒体と前記水素吸蔵合金とで熱交換を行う熱媒体循環系と、該熱媒体を冷却する冷却手段と、該熱媒体を加熱する加熱手段と、を備え、前記水素吸蔵合金に水素を充填するときに前記冷却手段を、前記水素吸蔵合金から水素を放出させるときに前記加熱手段をそれぞれ選択的に作動させる、車載用水素吸蔵合金システム。

【請求項2】 前記熱媒体循環系はタンクを有し、前記加熱手段は該タンクに内蔵されたヒータであり、前記冷却手段は熱交換器と冷却ファンを備えてなり、前記熱媒体の冷却時には、前記ヒータをオフとして前記熱交換器に前記熱媒体を流通させて該熱交換器を前記ファンで空冷し、前記熱媒体の加熱時には、前記ファンをオフとして前記熱媒体を前記熱交換器のバイパスに通して前記ヒータをオンとする、ことを特徴とする請求項1に記載の車載用水素吸蔵合金システム。

【請求項3】 前記ファンの風が前記水素吸蔵合金の周囲を通過する、ことを特徴とする請求項2に記載の車載用水素吸蔵合金システム。

【請求項4】 外部の水素源と前記水素吸蔵合金とを接続する接続口が更に設けられ、該接続口が前記水素源へ接続されたとき、前記冷却手段が選択的に作動する、ことを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の車載用水素吸蔵合金システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は車載用水素吸蔵合金システムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】昨今、エコロジーの観点から燃料ガスとして水素ガスを用いた燃料電池駆動の車輛の開発が望まれている。この水素ガスの貯蔵用タンクとして、容積に対する水素ガスの充填量や安全性等の見地から水素吸蔵合金を用いるものが提案されている。

【0003】水素吸蔵合金は使用環境温度や周囲水素分圧で可逆的に水素を放出する。水素吸蔵合金より水素を放出する過程は吸熱反応であり、他方水素を吸蔵する過程は発熱反応である。このような水素吸蔵合金を車輛用の燃料電池システムの水素ガス源として利用する例が特開平7-192743号公報に開示されている。上記の特許公報に開示のシステムでは、水素吸蔵合金より水素を効率よく放出させるために燃料電池の発電反応に伴う熱を利用している。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記の特許公報に開示のシステムによれば確かに水素吸蔵合金から効率よく水

素を放出することができる。しかし、このシステムでは、水素吸蔵合金に水素を充填することについては何ら注目していない。燃料電池駆動の実用的な車輛において水素の消費量を想定した場合、水素吸蔵合金のタンクには相当の容積（重量）が必要になる。従って、水素吸蔵合金タンクを着脱自在なカセット式として順次取り替えていくことは現実的でない。

【0005】ガソリンエンジンを搭載した車輛と同様に、水素吸蔵合金を有する貯蔵用のタンクを車輛に搭載しておいて、水素残量が少なくなった時点でスタンド等の外部水素源のあるところに立ち寄り、水素を補充する方式が現実的である。しかるに、従来かかるオンボードの水素吸蔵合金システムについて十分な検討がなされてきていなかった。そこでこの発明は、現実の使用に足る車載用の水素吸蔵合金システムを提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】この発明はかかる目的を達成すべきなされた車載用水素吸蔵合金システムである。その構成は次のとおりである。車輛に搭載される水素吸蔵合金と、該水素吸蔵合金に対し熱媒体を循環させて該熱媒体と前記水素吸蔵合金とで熱交換を行う熱媒体循環系と、該熱媒体を冷却する冷却手段と、該熱媒体を加熱する加熱手段と、を備え、前記水素吸蔵合金に水素を充填するときに前記冷却手段を、前記水素吸蔵合金から水素を放出させるときに前記加熱手段をそれぞれ選択的に作動させる、車載用水素吸蔵合金システム。

【0007】このように構成された水素吸蔵合金システムによれば、水素吸蔵合金へ水素を充填するときに要求される水素吸蔵合金の冷却が冷却手段を作動させることにより実行される。また、水素吸蔵合金から水素を放出させるときに要求される水素吸蔵合金の加熱は加熱手段を作動させることにより実行される。よって、この水素吸蔵合金を車輛に搭載したまま、即ちオンボードの状態の水素吸蔵合金に水素を充填することができる。そして、水素吸蔵合金の水素を燃料電池等へ放出する。実施例では、水素吸蔵合金から放出された水素ガスを燃料電池へ供給したが、この水素ガスを水素エンジンに供給することも勿論可能である。

【0008】上記において、水素吸蔵合金は特に限定されないが、例えば、Ti-Fe系、Mg系、La-Ni系等を用いることができる。

【0009】熱媒体も特に限定されないが、コスト等の見地から水を用いることが好ましい。熱媒体を冷却する手段として、当該熱媒体を循環させる熱交換器とこれを強制的に冷却するファン等の冷却機が用いられる。その他、車輛室内のエアコンの冷却機能を用いてこの熱媒体を冷却することもできる（特開平7-186711号公報参照）。熱媒体を加熱する手段として実施例では電熱ヒータを用いた。冷却手段と同様に車輛室内のエアコン

の暖房機能を用いてこの熱媒体を加熱することとするこ  
ともできる。

【0010】外部より水素を水素吸蔵合金へ充填する作  
業の効率を向上するため、水素吸蔵合金の接続口を外部  
の水素源へ接続したとき自動的に冷却手段がオン（加熱  
手段はオフ）となるように制御することが好ましい。

【0011】

【実施例】以下、この発明の実施例について説明する。  
図1はこの発明の実施例の水素吸蔵合金システム1の正  
面図、図2は同じく平面図、図3は同じく側面図を示  
す。実施例の水素吸蔵合金システム1は、水素吸蔵合金  
本体部3、水素充填系10、水素放出系20及び水循環  
系30から大略構成される。

【0012】水素吸蔵合金本体部3は筐体4の中に水素  
吸蔵合金（Ti-Cr系）を収納しており、その中には水循  
環系30に連通した冷却・加熱板（図示せず）が内蔵さ  
れている。図の符号6が熱媒体としての水の入り口であ  
り、符号7がその出口である。

【0013】水素充填系10はその接続口13を外部の  
水素源（水素ボンベ11）から延長した配管12に接続  
し、もって、水素を水素吸蔵合金中に導入する。水素充  
填系10には逆止弁14が設けられており、接続口13  
が開放されているときに外部空気の進入を防止してい  
る。水素放出系20は燃料電池の燃料供給系などに接続  
され、水素吸蔵合金から放出された水素を当該燃料供給  
系へ供給する。水素放出系20の開閉は図示されていな  
い燃料供給系の開閉手段により制御される。

【0014】水循環系30はタンク31、循環水ポンプ  
33、切替バルブ35、熱交換器37及びバイパス39  
を備えている。タンク31は筐体4の下に設けられ、そ  
の中にヒータ41が挿入されている。符号43はヒータ  
の温度調節器であり、これによりタンク31内の水を所  
望の温度まで昇温する。循環水ポンプ33はタンク31  
内の水を配管61を介して吸い出し、配管63を通して  
循環水の入り口6へ送り込む。

【0015】筐体4の循環水出口7から排出された水は  
配管65を通して切替バルブ33に達する。切替バルブ  
33は、水素充填時には、配管65と熱交換器37とを  
連通させる。他方、水素放出時には配管65とバイパス  
39とを連通させる。熱交換器37とバイパス39は配  
管67にそれぞれ連結されており、配管67はタンク3  
1に連結されている。

【0016】次に、このように構成された水素吸蔵合金  
システム1の動作について説明する。（水素の充填時）  
接続口13を水素ボンベ11の配管12へ接続し、水素  
ボンベ11のバルブを開放する。それと同時に切替バル

ブ35を切り替えて配管65と熱交換器37とを連通さ  
せ、冷却手段としての冷却ファン70を駆動して熱交換  
器37を空冷する。これにより水循環系30内の水はポ  
ンプ33の稼動に伴いタンク31-配管61-配管63  
-水素吸蔵合金の筐体4-配管65-熱交換器37-配  
管67-タンク31と循環する。このとき、循環水が熱  
交換器37によって所望の温度（例えば40℃以下）ま  
で冷却される。水素吸蔵合金はこの循環水で冷却され  
て水素を吸蔵することとなる。

【0017】（水素の放出時）加熱手段としてのヒータ  
41をオンするとともに切替バルブ35を切り替えて  
配管65とバイパスとを連通させる。これにより、水循  
環系30内の水はポンプ33の稼動に伴いタンク31-  
配管61-配管63-水素吸蔵合金の筐体4-配管65  
-バイパス39-配管67-タンク31と循環する。水  
循環系30の温度が所定の温度（例えば-10℃以上）  
まで昇温された後、燃料電池の水素供給系に接続され  
ていた水素放出系に配されている水素供給系の開閉手  
段を開放する。これにより、循環水で水素吸蔵合金が  
加熱されてこれより水素が放出されることとなる。

【0018】前記所望の温度は、使用する水素吸蔵合金  
の特性や作動環境等の様々な因子により変わるもので  
あり、特に上記の温度には制限されない。

【0019】この発明は、上記発明の実施の形態及び  
実施例の説明に何ら限定されるものではない。特許請求  
の範囲の記載を逸脱せず、当業者が容易に想到できる  
範囲で種々の変形態様もこの発明に含まれる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1はこの発明の一の実施例の水素吸蔵合金シ  
ステムの構成を示す正面図である。

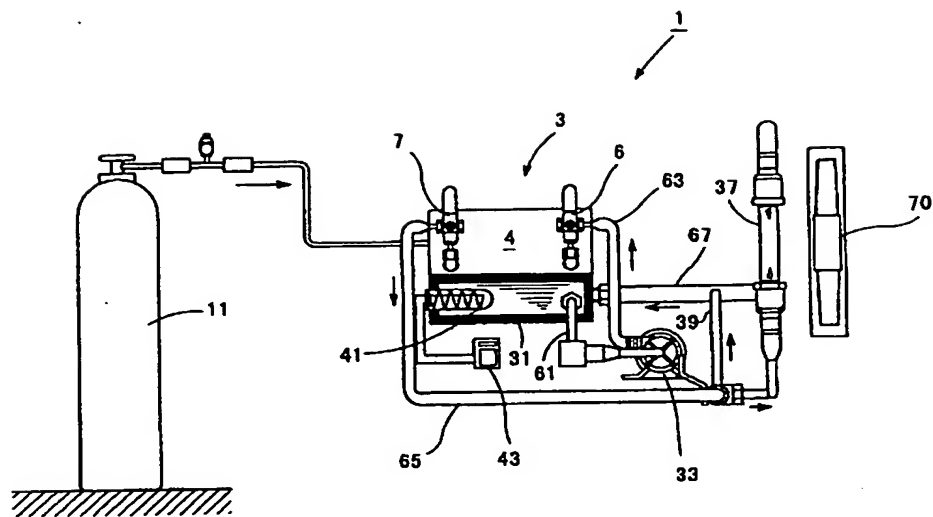
【図2】図2は同じく平面図である。

【図3】図3は同じく側面図である。

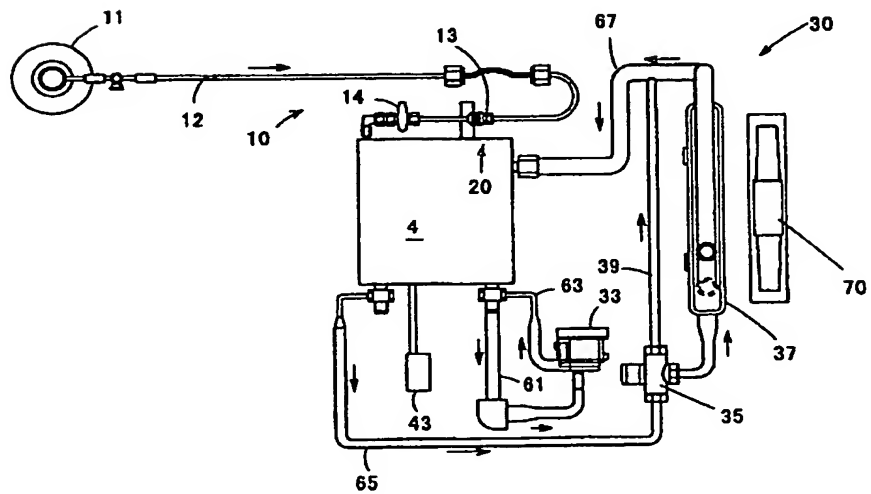
【符号の説明】

- 1 水素吸蔵合金システム
- 4 水素吸蔵合金の筐体
- 10 水素充填系
- 11 水素ボンベ
- 13 接続口
- 20 水素放出系
- 30 水循環系
- 33 ポンプ
- 35 切替バルブ
- 37 熱交換器
- 39 バイパス
- 41 ヒータ
- 70 冷却ファン

【図1】



【図2】



(5) 開2000-88196 (P2000-8814

【図3】

